

PENGARUH PROPORSI PENAMBAHAN AIR PENGEKSTRAKSI DAN JUMLAH BAHAN PENSTABIL TERHADAP KARAKTERISTIK SUSU KACANG HIJAU (*Phaseolus radiatus*, L.)

Agus Triyono,¹ Nurhaidar Rahman¹, Yusuf Andriana¹

¹Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna - LIPI
K.S Tubun No. 5 Subang, Telp (0260) 411478, Fax (0260) 411239
E-mail : atriyono_b2pttg@yahoo.com,

Abstract

Mungbean (Phaseolus radiatus L.) has content a lot of makro nutrient such as protein, mineral, and vitamin, also low fat. The objective of this research was to study effect of proportion water as solvent on extraction and stabilizer addition to mungbean milk quality characteristic. The Group Randomized Design was used to identify two experiment factors to mungbean milk quality characteristic. The result showed that proportion of water as solvent on extraction (A) and interaction of water and stabilizer addition (AS) has significant effect to protein, fat, total soluble solid, and pH of mungbean milk, but stabilizer addition (S) has not. The optimum experiment factor from organoleptic and proximate analyze to quality of mungbean milk was a2s2 (proportion water addition as solvent on extraction is a2= 8 :1 and stabilizer addition is s2=600 ppm). It's content of protein 1,30 %, fat 0,16 %, total soluble solid 19, 16 5, and pH 6,51. The result of quality characteristic analyze showed that mungbean milk quality that produced include of SNI soybean milk.

Kata Kunci : mungbean, mungbean milk, lactose intolerant

Pendahuluan

Pemenuhan kebutuhan pangan dengan kandungan zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh mutlak dilakukan untuk menjamin seluruh warga negara dapat hidup sehat. Salah satu permasalahan pangan yang belum teratasi adalah masih adanya masyarakat yang kekurangan gizi. Sampai saat ini zat gizi protein dari bahan hewani yang relatif mahal. Salah satu kelompok bahan pangan nabati yang memiliki prospek untuk dikembangkan sebagai sumber protein adalah kacang-kacangan.

Indonesia merupakan negara yang kaya akan produk bahan pangan jenis kacang-kacangan (*leguminosae*) seperti kedelai, kacang tanah, kacang hijau, kacang merah, kacang panjang. Kandungan protein kacang-kacangan berkisar antara 20-35% juga mengandung karbohidrat, lemak, vitamin, mineral dan serat. Kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) banyak tumbuh hampir di semua tempat di Indonesia. Luas tanaman kacang hijau di Indonesia pada tahun 2008 mencapai 276,892.00 ha (Deptan, 2009) dengan jumlah produksi kacang hijau menduduki urutan ketiga setelah kacang kedelai dan kacang tanah.

Selain dimanfaatkan sebagai pangan tradisional, kacang hijau juga dapat diolah menjadi tepung dan pati kacang hijau. Pati kacang hijau sangat mudah dicerna sehingga sangat baik jika digunakan sebagai bahan pangan sedangkan protein yang berasal dari kacang-kacangan agak sulit dicerna karena kandungan zat antigizi (Astawan, 2009). Disamping mengandung protein tinggi, kacang hijau juga mengandung kalsium dan fosfor yang bermanfaat untuk tulang. Kandungan asam lemak tak jenuh pada kacang hijau menjadikan kacang ini baik jika dikonsumsi bagi mereka yang menderita obesitas untuk menurunkan berat badan. Kacang hijau juga banyak mengandung Vitamin B1. Vitamin B1 merupakan bagian dari koenzim yang berperan penting dalam oksidasi karbohidrat untuk diubah menjadi energi. Vitamin B2 yang terkandung pada kacang hijau dapat membantu penyerapan protein di dalam tubuh. Melihat kandungan gizi yang terdapat pada kacang hijau, dengan adanya produk susu kacang hijau diharapkan dapat menjadi alternatif substitusi bagi susu hewani dan diharapkan dari susu kacang hijau dapat ditingkatkan dan dikembangkan nilai fungsionalnya melalui

pengembangan produk lain misalnya produk probiotik yoghurt susu kacang hijau.

Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari pengaruh proporsi penambahan air pengekraksi dan jumlah bahan penstabil terhadap karakteristik susu kacang hijau.

Landasan Teori

Bentuk olahan pangan berbentuk minuman dari kelompok kacang-kacangan adalah dari kacang kedelai, khususnya bentuk susu nabati yang sudah mempunyai persyaratan mutu SNI, yaitu persyaratan mutu susu kedelai SNI 01-3830-1995 (BSN, 1995), sedangkan persyaratan mutu susu nabati dari kacang hijau belum ada

Pada susu baik hewani maupun nabati kandungan komponen protein dan lemak, merupakan salah satu persyaratan penting dalam produk susu. Menurut Astawan (2009), kandungan protein dalam susu kedelai dipengaruhi oleh jenis atau varietas dan jumlah air pengekraksi yang digunakan dalam pembuatan susu nabati. Kadar protein dalam susu kedelai yang dibuat dengan perbandingan air dengan kedelai 8:1, 10:1, dan 15:1 berturut-turut adalah 3,6 %, 3,2 %, dan 2,4 %. Berdasarkan teori pada pembuatan susu kedelai, maka pada usaha percobaan pembuatan susu kacang hijau mempertimbangkan dan mempejari pengaruh proporsi jumlah air pengekraksi terhadap karakteristik susu kacang hijau.

Susu nabati baik dikonsumsi oleh mereka yang alergi susu sapi (*lactosa intolerant*) yaitu orang-orang yang tidak punya atau kurang enzim laktase dalam saluran pencernaannya, sehingga tidak mampu mencerna laktosa dalam susu sapi (Winarno *et. al*, 2003).

Untuk memperoleh susu nabati yang baik dan layak konsumsi, diperlukan syarat bebas dari bau dan rasa *langau*, bebas antitripsin, dan mempunyai kestabilan yang mantap (tidak mengendap atau menggumpal).

Bau dan rasa *langau* dapat dihilangkan dengan cara mematikan enzim lipksigenase dengan panas. Cara yang dapat dilakukan antara lain (1) menggunakan air panas (suhu 80 - 100 °C) pada penggilingan kedelai, atau (2) merendam kedelai dalam air panas selama 10 - 15 menit sebelum digiling. Agar bebas antitripsin, kedelai direndam dalam air atau larutan NaHCO_3 0,5% selama semalam (8 - 12 jam) yang diikuti dengan perendaman dalam air mendidih selama 30 menit (Koswara, 2006).

Untuk menjaga kestabilan susu nabati dapat dilakukan dengan penambahan bahan penstabil. Bahan penstabil (*stabilizer*) menurut

Suryani *et al.*, (1999) berfungsi meningkatkan viskositas atau kekentalan dari medium pendispersi. Dengan peningkatan kekentalan gerakan dari droplet fasa terdispersi menjadi lambat sehingga mencegah untuk bergabung satu dengan yang lain. Salah satu contoh bahan penstabil adalah *Carboxi Methyl Celulose* (CMC) dan *Calcium Laktat*.

Metodologi Penelitian

a. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang hijau (*Phaseolus radiatus L*), gula, CMC, kalsium-laktat, dan bahan analisa kimia. Peralatan yang digunakan meliputi mesin pelecet kulit ari kacang kedelai, penggiling, penyaring, pemanas, dan peralatan analisa. Parameter analisa yang meliputi : analisa proksimat (protein, lemak, padatan terlarut, pH, dan uji penerimaan (organoleptik)

b. Metode Penelitian

Percobaan pendahuluan diawali dengan pembuatan sari kacang hijau, dan dibantu air pengekraksi (P) dengan variasi proporsi ($p_1=6:1$, $p_2=7:1$, $p_3=8:1$, $p_4=9:1$, $p_5=10:1$). Hasil ekstrak dari penggilingan kacang hijau yang sudah direndam dengan air, diaduk hingga merata, kemudian dilakukan pemanasan selama 30 menit. dan disaring masih keadaan panas. Filtrat kemudian masing-masing tanpa ditambah (percobaan pendahuluan) atau ditambah sukrosa sebanyak 10 % (percobaan selanjutnya). Dilakukan uji organoleptik dan uji fisiko kimia (protein, lemak, padatan terlarut, pH). Mutu susu kacang hijau, mengacu pada persyaratan mutu susu kedelai (SNI 01-3830-1995). Hasil susu pada percobaan pendahuluan, kurang stabil (terpisah), maka dilakukan penambahan bahan penstabil (CMC, kalsium laktat) pada percobaan lanjutan.

Penelitian utama ini terdiri dari rancangan rancangan percobaan, dengan melihat variable respon. Rancangan percobaan yang akan digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 2 faktor dengan persamaan sebagai berikut, $Y_{ijk} = \mu + K_k + A_i + S_j + (AS)_{ij} + \epsilon_{ijk}$. Faktor pertama proporsi jumlah air (A) terdiri dari tiga taraf ($a_1 = 7:1$, $a_2 = 8:1$, $a_3 = 9:1$), dan faktor kedua penambahan bahan penstabil (S) terdiri dari tiga taraf ($s_1 = 400$ ppm, $s_2 = 600$ ppm, $s_3 = 800$ ppm) dengan ulangan sebanyak tiga kali.

Hasil Dan Pembahasan

a. Percobaan Pendahuluan

Percobaan yang telah dilakukan pada tahap pendahuluan ini, yaitu tahapan percobaan pembuatan susu kacang hijau, agar didapat susu yang memenuhi mutu yang baik dengan diuji karakteristik (fisika-kimiawi) dan uji organoleptik..

a.1 Kacang Hijau

Komposisi kimia kacang hijau sangat beragam tergantung dari varietas kacang hijau. Karbohidrat merupakan komponen utama, kemudian disusul komponen protein. Air, dan lemak. Dari kelompok kacang-kacangan kandungan lemak kacang hijau termasuk yang rendah sekitar 1,3 %. 9abel 1)

Tabel 1. Nilai Fisiko-Kimia Bahan Baku Biji Kacang Hijau

No	Parameter	Satuan	Nilai
1	Protein	%	22,85
2	Lemak	%	1,30
3	Karbohidrat	%	65,60
4	Kalsium	mg/100g	122,00

a.2. Pengaruh Penambahan Air Pengekstrak

Percobaan pendahuluan pembuatan susu kacang hijau bertujuan untul mempelajari dan mengetahui pengaruh perlakuan proporsi jumlah air pengekstrak secara optimal.yang digunakan pada saat penggilingan kacang hijau telah dilakukan perendaman. Hasil sari atau ekstraksi kemudian dilakukan pemanasan dan penyaringan, ditambahkan atau tanpa gula, kemudian dilakukan pasteurisasi.

a.2.1. Hasil Uji Penerimaan Panelis

Selanjutnya dilakukan uji penerimaan panelis atau uji organoleptik, dan uji karakteristik terhadap sari atau susu kacang hijau dari hasil percobaan perlakuan pengaruh variasi air pengekstrak agar dihasilkan sari/ susu yang memenuhi persyaratan susu nabti dari kacang kedelai (persyaratan Ssusu nabati dari kacang hijau belum ada), dan diharapkan dapat diterima konsumen dengan dilakukan uji penerimaan atau uji organoleptik.

Tabel 2. Hasil uji penerimaan terhadap sari/susu kacang hijau

Parameter	Perlakuan proporsi air pengekstrak				
	p1	p2	p3	p4	p5
Aroma	4,24	3,06	4,18	4,06	2,88
Rasa	3,82	3,41	4,60	4,18	3,06
Warna	3,88	4,06	4,12	5,12	5,12
Tingkat Penerimaan	3,94	3,35	4,47	4,35	3,18
Konsistensi	kental, Meng gum pal	agak kental, tidak homo gen	sedang, agak homo gen	agak encer, Homo gen	encer, kurang homo gen

Hasil uji penerimaan panelis (tabel 2), perlakuan proporsi penambahan jumlah air pengekstrak 8:1 (p3) adalah hasil yang optimal dilihat dari hasil uji penerimaan panelis yang meliputi aroma, rasa, warna, total penerimaan, dan konsistensi). Sedangkan warna susu kacang hijau yang paling disukai adalah perlakuan proporsi penambahan air 9:1 (p4).

a.3. Karakterisasi Susu/sari Kacang Hijau

Hasil percobaan pendahuluan pembuatan susu kacang hijau dengan perlakuan variasi proporsi penambahan jumlah air pengekstrak, diperoleh proporsi air pengekstrak yang optimum adalah 8:1. yang diperoleh hasil pengujian organoleptik (uji penerimaan). Dari pengujian fisiko-kimia (uji karakterisasi), tetapi tidak semua diamati, yaitu pada proporsi air pengektrak yang optimal 8:1 (p3), yang kurang optimal seperti proporsi air pengekstrak 6:1 (p1), dan 10:1 (p), dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh penambahan air terhadap karakteristik fisiko-kimia susu kacang hijau

No	Parameter	Satuan	Perlakuan proporsi air pengekstrak		
			p1	p3	p5
1	Protein	%	1,73	1,57	1,27
2	Lemak	%	0,30	0,17	0,16
3	Total padatan terlarut	° brix	12,3	11,6	11,0
4	pH		6,44	6,68	6,88

Sedangkan dari hasil uji organoleptik dan uji karakterisasi terhadap susu kacang hijau yang paling disukai dengan proporsi

penambahan air 8:1 Dari hasil uji karakterisasi susu kacang hijau, dibandingkan dengan persyaratan mutu Susu Kedelai (SNI 01-3830-1995), susu kacang hijau yang paling disukai, memenuhi persyaratan mutu katagori minuman, kecuali kandungan lemaknya yaitu lebih rendah. Hasil karakterisasi susu kacang hijau sebagai berikut: kadar protein 1,57 % (min 1,0 %), kadar lemak 0,17 % (min 0,30 %,) dan padatan terlarut 11,6 % (min 11,5 %), pH 6,68 (6,5-7,0).

b. Percobaan Utama

Meskipun masuk dalam katagori minuman susu nabati, tetapi keadaan secara fisik larutan susu kacang hijau terpisah dan kurang stabil. Untuk percobaan penelitian utama, selanjutnya dipilih yang kurang optimal (7:1, dan 9:1) dan yang paling optimal (8:1) dari perlakuan proporsi penambahan air (A). Dan untuk meningkatkan konsistensi (kestabilan) susu kacang hijau dilakukan perlakuan penambahan bahan penstabil (S) seperti CMC dan kalsium laktat.

b.1. Hasil Analisa Karakteristik Susu Perlakuan

Hasil analisa karakterisasi atau uji fisiko-kimia susu perlakuan (tabel 4), memenuhi persyaratan mutu susu nabati dari kacang kedelai, termasuk katagori minuman susu, tetapi kandungan lemaknya relatif lebih rendah dari pada lemak susu dari kedelai., tetapi mengandung kalsium cukup tinggi 12,63 %

Tabel 4. Hasil rata-rata analisa karakterisasi fisiko-kimia Susu perlakuan

No	Parameter	Satuan	Karakteristik Minuman Susu Nabati	
			Nilai	SNI 01-3830-1995
1	Protein	%	1,30	min 1,0
2	Lemak	%	0,16	min 0,30
3	Padatan Terlarut	%	19,16	min 11,5
4	pH		6,51	6,5 – 7,0
5	Kalsium	mg /100 g	12.63	

Hasil uji fisiko-kimia susu perlakuan dibandingkan persyaratan mutu susu kedelai (SNI 01-3830-1995), sebagai berikut: kadar protein 1,30 % (min 1,0 %), kadar lemak 0,17 % (min 0,30 %,) dan padatan terlarut 19,6 % (min 11,5 %), pH 6,51 (6,5-7,0).

b.2. Pengaruh Perlakuan Terhadap Karakteristik Susu Kacang Hijau

Hasil analisa statistik anova, perlakuan penambahan proporsi air pengeksrak (A) berpengaruh sangat nyata terhadap karakteristik fisiko-kimia susu kacang hijau. Ada pengaruh interaksi perlakuan air pengeksrak dengan bahan penstabil (AS) tetapi tidak signifikan. Perlakuan penambahan bahan penstabil (S)), tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisiko-kimia susu kacang hijau.

b. 2.1. Pengaruh Terhadap Kandungan Protein Susu

Tabel 5. Pengaruh perlakuan air pengeksrak (A) dan bahan penstabil (S) terhadap kandungan protein susu

Perlakuan (A)	Protein (%)	Pelakuan (S)	Protein (%)
a ₁	1.46	s ₁	1.27
a ₂	1.30 b	s ₂	1.27
a ₃	1.04 c	s ₃	1.26

Keterangan :

Menurut uji perbedaan Tukey dan Fisher, perlakuan bahan penstabil (S) tidak nyata, perlakuan air pengeksrak (A) a₂, a₃ berbeda nyata dgn perlakuan a₁ thd kandungan protein susu kacang hijau pada tingkat kesalahan 5 %.

b.2.2 Pengaruh Terhadap Kandungan Lemak Susu

Tabel 6. Pengaruh perlakuan air pengeksrak (A) dan bahan penstabil (S) terhadap kandungan lemak

Perlakuan (A)	Lemak (%)	Pelakuan (S)	Lemak (%)
a ₁	0.18	s ₁	0.15
a ₂	0.16	s ₂	0.15
a ₃	0.09 b	s ₃	0.14

Keterangan :

Menurut uji perbedaan Dunnetts, Tukey dan Fisher, perlakuan bahan penstabil (S) tidak nyata, perlakuan air pengeksrak (A) a₃ berbeda nyata dengan a₂ terhadap kandungan lemak susu kacang hijau pada tingkat kesalahan 5 %.

b.2.3. Pengaruh Terhadap Padatan Terlarut Susu

Tabel 7. Pengaruh perlakuan air pengeksrak (A) dan bahan penstabil (S) terhadap padatan terlarut susu

Perlakuan (A)	Padatan Terlarut (%)	Pelakuan (S)	Padatan Terlarut (%)
a ₁	21.05	s ₁	19,75
a ₂	19.16 b	s ₂	19,24
a ₃	18.33 b	s ₃	19,54

Keterangan :

Menurut uji perbedaan Dunnetts, Tukey dan Fisher, perlakuan bahan penstabil (S) tidak nyata, perlakuan air pengeksrak(A) a₂, a₃ berbeda nyata dgn a₁,thd padatan terlarut susu kacang hijau pada tingkat kesalahan 5 %.

b.2.4. Pengaruh Terhadap pH Susu

Tabel 8. Pengaruh perlakuan air pengeksrak (A) dan bahan penstabil (S) terhadap pH susu

Perlakuan (A)	pH	Pelakuan (S)	pH
a ₁	6.46	s ₁	6,43
a ₂	6.51	s ₂	6,49
a ₃	6.61 b	s ₃	6,55

Keterangan :

Menurut uji perbedaan Fisher, perlakuan bahan penstabil (S) tidak nyata, perlakuan air pengeksrak (A) a₃ berbeda nyata dgn a₂, thd pH Susu kacang hijau pada tingkat kesalahan 5 %.

b.3. Hasil Uji Penerimaan Terhadap Susu Perlakuan

Tabel 9. Rata-rata Hasil Uji Penerimaan Panelis

Perlakuan	Hasil Uji organoleptik			
	Aroma	Rasa	Warna	Penerimaan
a1s1	3,94	4,43	4,25	4,30
a1s2	3,76	4,33	4,17	4,31
a1s3	4,16	4,31	4,35	4,25
a2s1	4,00	4,45	4,49	4,31
a2s2	4,20	4,41	4,27	4,45
a2s3	3,80	4,37	4,14	4,33
a3s1	3,90	4,06	4,46	4,16
a3s2	3,65	3,96	4,16	4,10
a3s3	3,96	4,14	4,14	4,20

Dari tabel 9, hasil uji penerimaan panelis yang paling disukai terhadap susu perlakuan, adalah a2s2, hasil susu yang diperoleh dengan perlakuan proporsi air pengeksrak a2 (8:1), dengan penambahan bahan penstabil s2 (600 ppm)

Kesimpulan dan Saran

a. Kesimpulan

Pada penelitian pendahuluan, dari uji organoleptik, perlakuan proporsi jumlah air pengeksrak 8:1 (p3) menunjukkan hasil yang optimal, sedangkan warna susu kacang hijau yang paling disukai adalah perlakuan proporsi penambahan air 9:1 (p4). Jika dibandingkan dengan persyaratan mutu Susu Kedelai (SNI 01-3830-1995), susu kacang hijau yang paling disukai oleh panelis memenuhi persyaratan mutu katagori minuman susu, kecuali kandungan lemaknya, yaitu relatif rendah. < 0,30 %

Pada penelitian utama hasil analisa anova, ada pengaruh interaksi perlakuan air pengeksrak dengan bahan penstabil (AS), sedangkan perlakuan penambahan bahan penstabil (S)), tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisiko-kimia susu kacang hijau. Pengaruh air pengeksrak (A) berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan protein susu semakin rendah, mulai dari level perlakuan a₂, berpengaruh nyata terhadap kandungan lemak susu semakin rendah, mulai dari level perlakuan a₃, berpengaruh sangat nyata terhadap padatan terlarut susu semakin rendah, mulai dari level perlakuan a₂, berpengaruh nyata terhadap pH susu semakin tinggi, mulai dari level a₃. Hasil uji organoleptik, susu perlakuan yang paling diterima panelis adalah pada kombinasi perlakuan a2s2, hasil susu yang diperoleh dengan perlakuan air pengeksrak a2 (8:1), dan penambahan bahan penstabil s2 (600 ppm). Hasil susu kacang hijau perlakuan a2s2 mempunyai karakteristik mengandung protein 1,30 %, lemak 0,16 %, padatan terlarut 19,16 %, dan pH 6,51.

b.Saran

Perlunya dilanjutkan penelitian mempelajari dan mengetahui pengaruh kondisi (pH, suhu) dari bahan pengeksrak yang tepat agar diperoleh sari atau ekstrak kacang hijau yang mengandung protein maksimum.ataupun dilakukan dengan cara suplement isolat protein dari sumber kelompok kacang-kacangan, atau dari sumber protein lain.

Ucapan Terima Kasih

Kepada Tim Peneliti Kegiatan Program Insentip Bagi Peneliti & Perekayasa LIPI, B2PTTG-LIPI, Subang. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Cucu Hidansah, Neneng Kumalasri, Siti Kudaifany sebagai pembantu peneliti.

Daftar Pustaka

- Anonymous, 2009, *Manfaat Kacang Hijau Untuk Kesehatan*. http://id.88db.com/id/Knowledge/Knowledge_Detail.page/Health_Medical/?kid=1915, 29 Januari 2009
- Anonymous, 2009, *Peningkatan Fungsi Dan Keanekaragaman Produk Olahan Kacang Hijau (Phaseolus radiatus L) Menjadi Susu Nabati Dan Produk Turunannya*, B2PTTG-LIPI, Subang.
- Astawan, M., 2009, *Sehat Dengan Hidangan Kacang Dan Biji-bijian*, Panebar Swadaya, Jakarta.
- Astawan, M., 2009, *Pangan Fungsional Untuk Kesehatan Yang Optimal*. www.kompas.com, 30 Januari 2009.
- BSN, 1995, *Susu Kedelai (SNI 01-3830-1995)* BSN, Jakarta
- Deptan. 2009. *Produksi Tanaman Pangan Kedua*. www.deptan.go.id, 30 Januari 2009.
- Buckle, K.A., Edwards, R. A., Fleet, G. H., Wootton, M. 1987. *Ilmu Pangan*. Terjemahan. Purnomo, H. dan Adiono. UI Press, Jakarta.
- Kartika, B., Hastuti., P., Supartono, W., 1988, *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*, Edisi Pertama, UGM, Yogyakarta.
- Koswara, S., 2009, *Kacang-Kacangan, Sumber Serat Yang Kaya Gizi*. www.Ebookpangan.com, 31 Januari 2009.
- Radiati, T. et al., 1992, *Pengolahan Kedelai*. BPTTG-Subang. www.ristek.go.id, 29 Januari 2009.
- Seekarto, S., T., 1985 *Penilaian Organoleptik*, Bantara Karya Aksara, Jakarta
- Saputro, H. P. G. P., 2006, *Pengaruh Perbandingan Air Pengekstrak Dengan Kedelai (Glycine max L. Merrill) Dan Konsentrasi CMC Terhadap Karakteristik Susu Kental Manis Kedelai*. Jur. Teknologi Pangan Fak. Teknik Unpas. Bandung.
- Suryani, Ani, Illah sailah, Erliza Hambali, 1999, *Teknologi Emulsi*. Departemen teknologi Industri Pertanian, IPB, Bogor.
- Winarno, F. G., 1993, *Pangan, Gizi, Teknologi, dan Konsumen*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- , 1997, *Kimia Pangan dan Gizi*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- , Wida Winarno A., Weni Widjajanto, 2003, *Flora Usus dan Yoghurt*, M-Brio Press, Bogor